

Т И П О В А Я  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА

РАЗДЕЛ 01  
АЛЬБОМ 01.13

ОБРАБОТКА МЕРЗЛЫХ ГРУН-  
ТОВ ФИЗИЧЕСКИМИ И ХИМИ-  
ЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ:

16961-22  
ЦЕНА 0-61

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГОССТРОИ СССР

Москва, А-4/5, Сивильев ул., 22

Сдано в печать XI 1988г.

Заказ № 14866 Тираж 450 экз.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

|            | Стр.                                                                  |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| I.16.01.04 | Обработка грунта подмыльным щелоком<br>и раствором хлористого кальция | 3  |
| I.16.01.05 | Размораживание грунта раствором<br>поваренной соли.                   | 12 |
| I.16.01.02 | Пароводяное оттаивание грунта с при-<br>менением котла Д-163          | 20 |

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Пароводяное оттаивание грунта с применением котла Д-163.

I.16.01.02  
01.13.03

Г. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Типовая технологическая карта применяется при проектировании, организации и производстве работ по пароводяному оттаиванию мерзлых грунтов на глубину I-I,2 м при небольших объемах земляных работ в котлованах, ямах, траншеях, когда механические средства рыхления мерзлых грунтов применены быть не могут.

Карта предусматривает пароводяное оттаивание мерзлых грунтов I-IV группы с однородной структурой без наличия включения камней и других инородных тел, с помощью котла Д-163 в траншее 50 м длиной, 1,5 м шириной и I м глубиной.

Работы по оттаиванию мерзлого грунта в объеме 75 м<sup>3</sup> выполняются в течение 6,3 дня тремя звеньями рабочих из 5 человек одновременно. Монтаж и демонтаж системы выполняется в I смену, а непосредственное оттаивание грунта - в 3 смены. Привязка типовой технологической карты к местным условиям строительства заключается в составлении схемы оттаивания грунта, уточнении объемов работ и потребности в материальных ресурсах.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

|                                                               |   |       |
|---------------------------------------------------------------|---|-------|
| Трудоемкость в чел.-дн. на весь объем работ                   | - | 15,79 |
| Трудоемкость в чел.-часах на ед. измерения/1 м <sup>2</sup> / | - | 1,68  |
| Выработка на I рабочего в смену, м <sup>3</sup>               | - | 4,75  |
| Количество машино-смен котла Д-163                            | - | 2,5   |

РАЗРАБОТАНА:  
Центральным институтом  
Оргтяжстрой  
Минтяжстроя СССР

УТВЕРЖДЕНА:  
Главными технически-  
ми управлениями  
Минтяжстроя С С С Р  
Минпромстроя С С С Р  
Минстроя С С С Р  
3 декабря 1970 года  
№ 20-2-11/1297

Срок  
введения  
15 декабря  
1970 года

О. ХАРИТОНОВ

ИСПОЛНИТЕЛЬ

## Г. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

До начала оттаивания грунта должны быть выполнены следующие работы:

а/ расчистка площадки, на которой будет производиться оттаивание грунта, от снега и наледи;

б/ бурение скважин на требуемую глубину/для вставки игл/Д=90 мм;

в/ устройство временного электроосвещения на участке работ;

г/ доставка на участок работ котла Д-163, топлива для котла, звеньев паропровода со всеми частями и иглами с раскладкой их по фронту работ, необходимых материалов и инструмента.

Процесс по оттаиванию мерзлого грунта складывается из подготовки системы паропровода к работе и непосредственного оттаивания грунта.

Подготовка системы паропровода выполняется в следующей технологической последовательности:

а/ вставка игл из стальных газопроводных труб Д=3" в подготовленные скважины;

б/ сборка звеньев паропровода с вставкой газопроводных трубок в иглы;

в/ подключение трубок, входящих в иглы, к паропроводной магистрали с помощью резиновых шлангов;

г/ теплоизоляция паропровода матами из минеральной ваты и толем;

д/ подключение паропроводной системы к котлу;

е/ засыпка опилками оттаиваемой площади грунта;

ж/ приведение котла в рабочее состояние;

з/ продувка паропроводной системы паром;

Схемы монтажа паропроводной системы см. на рис. 1, 2, 3.

Непосредственное оттаивание мерзлого грунта производится в следующей последовательности:

а/ открываются вентили на паропроводящих патрубках;

б/ открывается вентиль на выходном паровом патрубке котла /постепенно/. Пар из котла поступает в магистральный паропровод, из которого через патрубки поступает в иглу, нагревая стенки последних. Через нагревные стенки игл тепло

передается на мерзлый грунт, обогревая его.

В процессе всего периода оттаивания грунта производится непрерывная топка котла с поддержанием давления 8 атмосфер, и ведется наблюдение за паропроводной системой.

Вода, необходимая для работы котла, доставляется на участок в автоцистернах.

По окончании оттаивания грунта прекращается топка котла, закрывается вентиль выходного патрубка у котла, производится демонтаж системы паропровода.

Демонтаж системы паропровода выполняется в последовательности, обратной монтажу. При этом демонтированные участки паропровода освобождаются от конденсата пара.

### IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Состав звеньев по профессиям и распределение работы между ними.

| № звеньев | Состав звена по профессиям | К-во чел. | Перечень работ                                                              |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                          | 3         | 4                                                                           |
| 1.        | Слесари-трубоукладчики     | 2         | Монтаж и демонтаж системы паропровода                                       |
| 2.        | Термоизолировщики          | 2         | Термоизоляция системы паропровода                                           |
| 3.        | Машинист котла             | 1         | Обслуживание парового котла Д-163. Контроль за работой системы паропровода. |

### 2. МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ РАБОТ.

Работы по подготовке системы паропровода и непосредственному оттаиванию грунта производятся тремя звеньями, в состав которых входят:

- слесарь-трубоукладчик - 5 разряда - 1 чел. /С1/;
- слесарь-трубоукладчик - 3 разряда - 1 чел. /С2/;
- термоизолировщик - 4 разряда - 1 чел. /Т1/;
- " - 3 разряда - 1 чел. /Т2/;
- машинист котла - 6 разряда - 1 чел. /М/.

Монтаж системы паропровода выполняется в следующей

1.16.01.02  
01.13.03

- 4 -

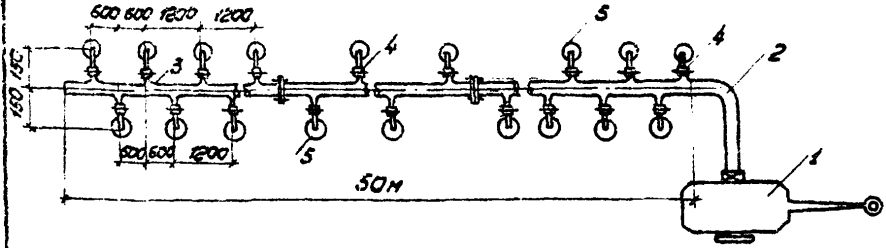


Рис.1 Схема пароводяной системы оттаивания грунта.  
1-котел-парообразователь Д-163; 2- гибкий шланг;  
3-магистральный паропровод; 4- запорный вентиль;  
5- пароводяная ячей.

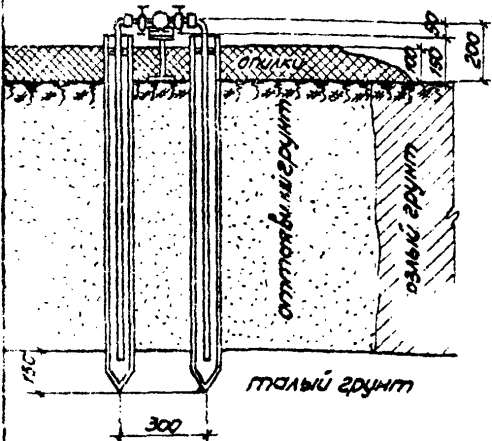


Рис.2 Поперечный разрез

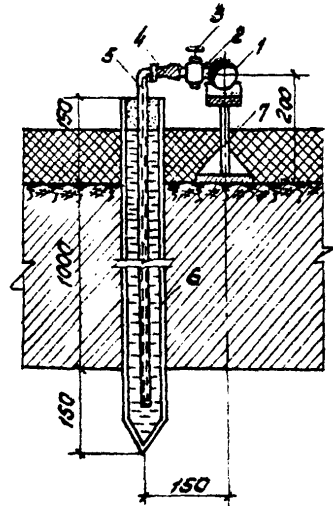


Рис.3 Наименательный элемент (пароводяная ячей).

1-магистральный паропровод;  
2-патрубок; 3-запорный вентиль;  
4-резиновый шланг; 5-пароводяющая трубка  $\phi 1/2$ ; 6-пароводяющая ячей; 7-стойка.

УСТАВЫ

технологической последовательности:

слесари-трубоукладчики /С1 и С2/ устанавливают опоры, на опоры укладывают звенья магистрального паропровода, соединяют их на фланцах с установкой паронитовых прокладок. Закрепляют на опорах хомутами. Затем производят вставку игл в пробуренные скважины, устанавливают трубы  $D=1/2''$  в иглы и соединяют их с патрубками магистрального паропровода при помощи резиновых шлангов, закрепляемых хомутами.

Подключают систему паропровода к выходному патрубку котла резиновым шлангом на хомутах.

Термоизолировщики /Т1 и Т2/ приступают к изоляции магистрального паропровода после того, как его смонтируют и закрепят на опорах слесари-трубоукладчики. Термоизоляция магистрального паропровода выполняется в следующем порядке:

обертывание труб матами минеральной ваты;

обертывание поверх минеральной ваты одним слоем толя с обвязкой проволокой.

После этого термоизолировщики /Т1 и Т2/ производят засыпку опилками слоем 10 см площади грунта, подлежащего оттаиванию.

Машинист котла в процессе оттаивания системы паропровода и ее изоляции производит разогрев котла и подъем давления пара в котле до 8 атм. По окончании изоляционных работ открывает вентиль на выходном патрубке котла и производит продувку паропроводной системы паром. Если в соединениях системы паропровода утечки пара нет, готовность системы активируется.

Машинист котла пускает пар в систему и следит за работой котла и системы паропровода до полного отогрева мерзлого грунта на участке.

По окончании отогрева грунта машинист котла по указанию производит для работ прекращает топку котла, закрывает вентиль подачи пара в систему паропровода и производит охлаждение котла.

Слесари-трубоукладчики /С1 и С2/ производят демонтаж системы паропровода, который выполняют в последовательности, обратной сборке.

3. Указания по технике безопасности.

При производстве работ по оттаиванию мерзлых грунтов с



I.16.01.02  
01.13.03

- 6 -

применением котла Д-163 руководствоваться правилами техники безопасности, приведенными в СНиП ШАИ62; особое внимание обратить на пункты: 30.17, 30.30, 30.23 и инструкцию по эксплуатации парового котла.

3. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

| № пп | Наименование работ                                           | Ед. изм.  | Объем работ | Трудоёмкость на ед. изм./ч.-час/ | Трудоёмкость на весь объем /ч.-дн/ | Участки бригады /чел./ | Рабочие дни |   |   |   |   |   |  |  |  |
|------|--------------------------------------------------------------|-----------|-------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------|---|---|---|---|---|--|--|--|
|      |                                                              |           |             |                                  |                                    |                        | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |  |  |
| I    | 2                                                            | 3         | 4           | 5                                | 6                                  | 7                      | 8           |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 1.   | Установка опор паропровода                                   | шт.       | 15          | 0,31                             | 0,58                               | 2                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 2.   | Укладка на опоры и соединение частей паропровода на фланцах. | стык      | 6           | 0,36                             | 0,27                               | 2                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 3.   | Вставка паропроводных игл в готовые скважины.                | I<br>шт   | 104         | 0,16                             | 2,08                               | 2                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 4.   | Соединение труб, входящих в пароводяные иглы с магистралью.  | I<br>соед | 80          | 0,33                             | 3,3                                | 2                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 5.   | Термонзоляция трубопровода                                   | I<br>шт   | 50          | 0,43                             | 2,6                                | 2                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 6.   | Засыпка отогреваемого участка слоем опилок                   | 100<br>м2 | 0,75        | 9,9                              | 0,9                                | 2                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |
| 7.   | Обслуживание котла                                           | ч/ч       | 20          | -                                | 2,5                                | 3                      |             |   |   |   |   |   |  |  |  |

| I  | 2                                                             | 3          | 4   | 5     | 6    | 7 | C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------|------------|-----|-------|------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 8. | Отсоединение труб, входящих в пароводяную иглу от магистрали. | I<br>соед. | 80  | 0,23  | 2,31 | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. | Разъединение частей паропровода на фланцах.                   | I<br>стык  | 6   | 0,29  | 0,22 | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Снятие опор паропровода                                       | I<br>опора | 15  | 0,155 | 0,29 | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II | Извлечение пароводяных игл из скважин.                        | I<br>пм    | 104 | 0,08  | 1,04 | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 4. Калькуляция трудовых затрат /по ЕНПР 1969 г./

Т. 16.01.02  
01.13.03

| № п/п | Вид норм ЕНПР           | Наименование работ                                           | Ед. изм. | Объем работ | Норма врем. на ед. измер. в ч. - час. | Затраты труда на весь объем в чел.-дн. | Расценка на един. измерен. руб. коп. | Стоимость затрат труда на весь объем в руб. коп. |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|----------|-------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1     | 2                       | 3                                                            | 4        | 5           | 6                                     | 7                                      | 8                                    | 9                                                |
| 1.    | Прим. §26-1 т. 2 №2 "в" | Вставка паропроводных игл Ø 3" в готовые скважины.           | I пм     | 104         | 0,16                                  | 2,08                                   | 0-08,9                               | 9-26                                             |
| 2.    | §26-9 2 "а"             | Установка опор паропровода                                   | I шт.    | 15          | 0,31                                  | 0,58                                   | 0-19,5                               | 2-93                                             |
| 3.    | §26-3 т. 2 I "б"        | Соединение частей паропровода на фланцах.                    | I стык   | 6           | 0,36                                  | 0,27                                   | -21,2                                | I-27                                             |
| 4.    | прим. §26-4 т. 2 I "а"  | Соединение труб, входящих в паровольную иглу, о магистралью. | I соед.  | 80          | 0,33                                  | 3,3                                    | 0-11,7                               | I6-56                                            |
| 5.    | §10-10 №4 "а"           | Изоляция паропровода: обертывание труб матами из шлако-      | I пм     | 50          | 0,43                                  | 2,6                                    | 0-23,4                               | II-70                                            |

16961-22

27

| 1  | 2                        | 3                                                                                 | 4                  | 5    | 6     | 7    | 8      | 9     |
|----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|-------|------|--------|-------|
|    |                          | ваты с пригонкой по месту и креплением проволокой, оберты-вание одним слоем толя. |                    |      |       |      |        |       |
| 6. | Прим. §7-15 т. 2 № 3     | Засыпка отогреваемого участка слоем опилок.                                       | 100 м <sup>2</sup> | 0,75 | 9,9   | 0,9  | 5-32   | 3-99  |
| 7. | Тариф                    | Ободуживание котла при пароводяном отогреве мерзлого грунта.                      | чел.- час.         | 20   | -     | 2,5  | 0-79   | 15-80 |
| 8. | Прим. § 26-4 прим. κ=0,7 | Отсоединение труб, входящих в пароводяную иглу от магистральной.                  | I соед.            | 80   | 0,23I | 2,3I | 0-14,5 | 11-60 |
| 9. | §26-8 прим. κ=0,8        | Разъединение частей паропровода на фланцах.                                       | I стык             | 6    | 0,29  | 0,22 | 0-17   | I-02  |

16961-22  
28

| I      | 2                                             | 3                                             | 4          | 5   | 6     | 7     | 8      | 9     |
|--------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-----|-------|-------|--------|-------|
| IO.    | § 26-9<br>2 "а"<br>к=0,5                      | Снятие опор паропровода                       | I<br>опора | I5  | 0,155 | 0,29  | 0-09,8 | I-46  |
| II.    | Примен.<br>§ 26-I<br>т. 2<br>№ 2 "б"<br>к=0,5 | Извлечение паропровод-<br>ных игл из скважин. | I<br>пм    | IO4 | 0,08  | I,04  | 0-04,4 | 4-63  |
| ИТОГО: |                                               |                                               |            |     |       | I5,79 |        | 80-92 |

I.16.01.02  
01.13.03

- II -

у. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

I. Основные материалы, изделия, полуфабрикаты.

| № пп | Наименование                            | Марка    | Ед. изм.       | Кол-во |
|------|-----------------------------------------|----------|----------------|--------|
| 1    | 2                                       | 3        | 4              | 5      |
| 1.   | Трубы газопроводные                     | Ø 3"     | м              | 50     |
| 2.   | Трубы "                                 | Ø 1/2"   | "              | 104    |
| 3.   | Шланг резиновый                         | Ø 1/2"   | "              | 5      |
| 4.   | Фланцы                                  | Ø 150 мм | шт.            | 10     |
| 5.   | Шланг резиновый                         | Ø 3"     | м              | 5      |
| 6.   | Патрубки длиной 50 мм                   | Ø 1/2"   | шт.            | 160    |
| 7.   | Вентили паровые                         | Ø 1/2"   | шт.            | 80     |
| 8.   | " -                                     | Ø 3"     | "              | 2      |
| 9.   | Болты длиной 50 мм с шайбами и гайками  | м 10     | шт.            | 40     |
| 10.  | Уплотняющие паронитовые прокладки       | -        | шт.            | 5      |
| 11.  | Диз. топливо                            | "Д"      | кг             | 1000   |
| 12.  | Бензин                                  | "А-66"   | кг             | 12     |
| 13.  | Проволока стальная оцинкованная         | Ø 1,6 мм | кг             | 5      |
| 14.  | Маты из минеральной ваты 1420x700x90 мм | -        | шт.            | 12     |
| 15.  | Т о л ь                                 | -        | рулон          | 1      |
| 16.  | Опилки                                  | -        | м <sup>3</sup> | 8      |

Примечание: п.п. 1-8 комплектуются в звенья в мастерских строительной организации и как инвентарное оборудование за-возятся на место работ.

2. Машины, оборудование, инвентарь и инструмент.

| № пп | Наименование  | Тип             | Марка | К-во | Техническая характеристика            |
|------|---------------|-----------------|-------|------|---------------------------------------|
| 1    | 2             | 3               | 4     | 5    | 6                                     |
| 1.   | Котел паровой | передви-<br>ной | Д-163 | 1    | Давление пара<br>8 кг/см <sup>2</sup> |

| 1  | 2                    | 3              | 4 | 5  | 6                                                                                                    |
|----|----------------------|----------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                      |                |   |    | Площадь<br>12,5 м <sup>2</sup><br>Производительность<br>0,5 т/час.<br>Расход топлива -<br>48 кг/час. |
| 2. | Пароводяные<br>иглы  | Трубча-<br>тые | - | 80 | Диаметр - 3"<br>Длина - 1,3 м                                                                        |
| 3. | Стойки-опоры         | -              | - | 15 | Деревометаллическая<br>вес 5 кг                                                                      |
| 4. | Манометр<br>паровой  | -              | - | 1  | -                                                                                                    |
| 5. | Ключи гаечные        | -              | - | 2  | -                                                                                                    |
| 6. | Молотки<br>слесарные | -              | - | 2  | -                                                                                                    |
| 7. | Лопаты<br>совковые   | -              | - | 2  | -                                                                                                    |
| 8. | Л о м ы              | -              | - | 2  | -                                                                                                    |
| 9. | Кувалды              | -              | - | 2  | Весом 5 кг                                                                                           |